

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-195042

(43)公開日 平成11年(1999)7月21日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

FI

G O 6 F 17/30

G O 6 F 15/40

3 7 0 D

G O 6 T 13/00

15/401

3 3 0 Z

15/419

3 2 0

15/62

340A

審査請求 有 請求項の数16 O L (全 11 頁)

(21)出願番号

特願平10-873

(22) 出願日

平成10年(1998)1月6日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 グレコリー ハウス

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

(72)発明者 坂本 静生

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

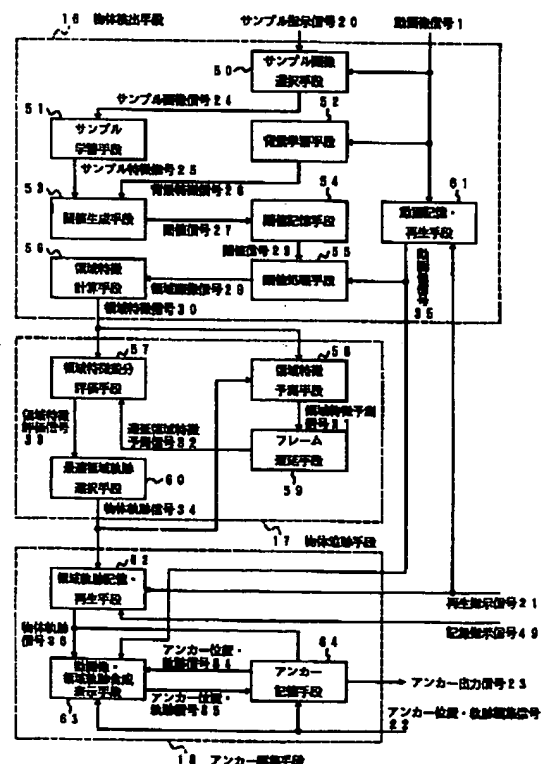
(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外1名)

(54) 【発明の名称】 動画像アンカー作成システム

(57) 【要約】

【課題】 動画上の表示物体に対して容易にアンカーを生成すること。

【解決手段】 物体検出手段１６は、ユーザによって指示されたサンプル指示信号２０に応答して、入力動画像信号１中に含まれる指示された表示物体と同じ特徴をもつ領域の位置を検出して、領域特徴信号３０を出力する。物体追跡手段１７は、領域特徴信号３０に応答して、検出した領域を追跡して物体軌跡信号３４を出力する。アンカー編集手段１８は、動画像信号３５と再生指示信号２１と記録指示信号４９とアンカー位置・軌跡編集信号２２とに、応答して、入力動画像上に、この追跡した領域の軌跡を重ねて表示して、ユーザがこの領域の軌跡を編集することにより、アンカーを作成して、アンカー出力信号２３を出力する。これにより、従来よりも大幅に少ない工数で、動画像からのアンカー作成が可能となる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画像を入力する工程と、
ユーザが検出対象となる表示物体をいくつか指示して、
該入力動画像中に含まれる指示された表示物体と同じ特徴を持つ領域の位置を検出領域として検出する物体検出工程と、
該検出領域を追跡する物体追跡工程と、
該入力動画像上に、該追跡した領域の軌跡を重ねて表示して、ユーザが該検出領域の軌跡を編集することにより、アンカーを作成するアンカー編集工程とを含むことを特徴とする動画像アンカー作成方法。

【請求項2】 上記入力動画像と、検出した表示物体の軌跡とを表示する際に、編集の際に前記アンカーに名づけたアンカー名毎に色付けして表示することを特徴とする、請求項1に記載の動画像アンカー作成方法。

【請求項3】 前記物体検出工程は、
ユーザから検出対象の指示を受け、検出対象のサンプル画像を作るサブ工程と、
該検出対象のサンプル画像からサンプルの特徴を学習するサブ工程と、
該動画像から背景となる画像の特徴を学習するサブ工程と、
該サンプル特徴と該背景特徴とから、検出対象を取り出す閾値を計算するサブ工程と、
該閾値をもとにして表示物体であると思われる領域を検出するサブ工程と、
該検出した領域のおおのについて、特徴を計算するサブ工程とを含む、請求項1に記載の動画像アンカー作成方法。

【請求項4】 前記物体追跡工程は、
これまでの検出した領域の特徴を入力として次のフレームでの領域の特徴を予測するサブ工程と、
予測した領域の特徴と、実際に検出した領域の特徴とを比較するサブ工程と、
予測に尤もマッチングする領域を選択して、領域の軌跡を決定するサブ工程とを含む、請求項3に記載の動画像アンカー作成方法。

【請求項5】 前記アンカー編集工程は、
入力動画像と、検出した物体の軌跡、これまでの編集で得られたアンカー位置とを同時に合成して表示するサブ工程と、
ユーザの操作に応じてアンカーの位置を削除・追加など編集作業を行なうサブ工程とを含む、請求項4に記載の動画像アンカー作成方法。

【請求項6】 前記アンカー編集工程は、上記入力動画像と、検出した表示物体の軌跡とを表示する際に、編集の際に前記アンカーに名づけたアンカー名毎に色付けして表示するサブ工程を更に含む、請求項5に記載の動画像アンカー作成方法。

【請求項7】 動画像を入力として、ユーザによって指

示された検出対象となるいくつかの表示物体に対して、
該入力動画像中に含まれる指示された表示物体と同じ特徴を持つ領域の位置を検出領域として検出する物体検出手段と、
該検出領域を追跡する物体追跡手段と、
前記入力動画像上に、前記追跡した領域の軌跡を重ねて表示して、ユーザが該検出領域の軌跡を編集することにより、アンカーを作成するアンカー編集手段とから構成された動画像アンカー作成装置。

10 【請求項8】 物体検出手段は、
前記動画像を入力として記録し、要求に応じて再生する動画記録・再生手段と、
前記動画像と、ユーザから検出対象の指示とを受け、検出対象のサンプル画像を出力するサンプル画像選択手段と、
検出対象のサンプルとして提示された画像からサンプルの特徴を学習して出力するサンプル学習手段と、
該動画像を入力として背景となる画像の特徴を学習して出力する背景学習手段と、
20 検出対象のサンプルの特徴と背景の特徴を入力とし、検出対象を取り出す閾値を生成して出力する閾値生成手段と、
生成した閾値を記憶して出力する閾値記憶手段と、
生成した閾値をもとにして表示物体であると思われる領域を検出して出力する閾値処理手段と、
検出した領域を入力として、各領域の特徴を計算する領域特徴計算手段とから構成されている、請求項7に記載の動画像アンカー作成装置。

【請求項9】 物体追跡手段は、
30 これまでの検出した領域の特徴を入力として次のフレームの領域の特徴を予測する領域特徴予測手段と、
予測した領域の特徴をあらかじめ定めたフレーム分だけ遅延させるフレーム延手段と、
遅延させた領域の予測特徴と、検出した領域の特徴との差分を計算して出力する領域特徴差分評価手段と、
特徴の差分を入力として、予測に尤もマッチングする領域を選択し、領域の軌跡を決定して出力する最適領域軌跡選択手段とから構成されている、請求項8に記載の動画像アンカー作成装置。

40 【請求項10】 アンカー編集手段は、
物体の軌跡を入力として記録し、要求に応じて再生する領域軌跡記憶・再生手段と、
再生された動画像と物体の軌跡、これまでの編集で得られたアンカー位置とを同時に合成して表示し、ユーザの操作に応じてアンカーの位置を削除・追加など編集作業を行なう動画像・領域軌跡合成表示手段と、
編集したアンカー位置や軌跡を入力として記憶しておき、必要に応じて出力すると共に、編集終了後に編集済みアンカーとして出力するアンカー記憶手段とから構成されている、請求項9に記載の動画像アンカー作成装

置。

【請求項11】 上記動画像・領域軌跡合成表示手段は、編集の際に前記アンカーに名づけたアンカー名毎に色付けして表示することを特徴とする、請求項10に記載の動画像アンカー作成装置。

【請求項12】 動画像を入力として、ユーザによって指示された検出対象となるいくつかの表示物体に対して、該入力動画像中に含まれる指示された表示物体と同じ特徴を持つ領域の位置を検出領域として検出する物体検出手続きと、

該検出領域を追跡する物体追跡手続きと、
前記入力動画像上に、前記追跡した領域の軌跡を重ねて表示して、ユーザが該検出領域の軌跡を編集することにより、アンカーを作成するアンカー編集手続きとをコンピュータに実行させるためのプログラムを記録した動画像アンカー作成用記録媒体。

【請求項13】 前記物体検出手続きは、
ユーザから検出対象の指示を受け、検出対象のサンプル画像を作るサブ手続きと、

該検出対象のサンプル画像からサンプルの特徴を学習するサブ手続きと、

該動画像から背景となる画像の特徴を学習するサブ手続きと、

該サンプル特徴と該背景特徴とから、検出対象を取り出す閾値を計算するサブ手続きと、

該閾値をもとにして物体であると思われる領域を検出するサブ手続きと、

該検出した領域のおおのについて、特徴を計算するサブ手続きとを含む、請求項12に記載の動画像アンカー作成用記録媒体。

【請求項14】 前記物体追跡手続きは、
これまでの検出した領域の特徴を入力として次のフレームでの領域の特徴を予測するサブ手続きと、

予測した領域の特徴と、実際に検出した領域の特徴とを比較するサブ手続きと、

予測に尤もマッチングする領域を選択して、領域の軌跡を決定するサブ手続きとを含む、請求項13に記載の動画像アンカー作成用記録媒体。

【請求項15】 前記アンカー編集手続きは、
入力動画像と、検出した物体の軌跡と、これまでの編集で得られたアンカー位置とを同時に合成して表示するサブ手続きと、

ユーザの操作に応じてアンカーの位置を削除・追加など編集作業を行なうサブ手続きとを含む、請求項13に記載の動画像アンカー作成用記録媒体。

【請求項16】 前記アンカー編集手続きは、編集の際に前記アンカーに名づけたアンカー名毎に色付けして表示するサブ手続きをさらに含む、請求項15に記載の動画像アンカー作成用記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は表示画面上に表示される画面上での物体（以下、表示物体または単に物体と呼ぶ）と、様々なメディアとを関係づけるハイパーメディア・システムに関し、特に表示物体に対して簡単にアンカーを作成することができる画像アンカー作成システムに関する。

【0002】

【従来の技術】文章だけではなく、静止画像や動画像、音声など、様々なメディア間を結ぶハイパーメディア・システムが知られている。

【0003】特に、「ビデオ・ハイパーメディアのナビゲーション方式」（高野・的場・原、第8回ヒューマンインターフェースシンポジウム、1994年12月）（以下、文献1と呼ぶ）では、動画像には様々な表示物体が撮影されていることに注目して、画像上の表示物体毎にアンカー／リンクを持つハイパーメディア・システムが提案されている。ここで、「アンカー」とは、別途用意したオブジェクトから表示画面上の表示物体への関連づけるという意味で用いている。すなわち、「表示画面上の表示物体へと錠をおろす」ということである。

【0004】該システムの一例として、図2に、水槽の中を複数の魚：魚2～4が泳いでいるシーンから構成されている動画像信号1を示す。魚2～4に対して、それぞれ、点線矩形で示したアンカー5～7を作成する。各アンカー5～7から、対応する魚を説明する音声や文章などへリンクをはることによって、柔軟で動画像の特性を生かしたハイパーメディアを構成することができる。

【0005】しかし、動画中の表示物体は表示画面上で動き回り、画像上での位置や大きさが変わる、また、表示物体は現われたり消えたりするために、動画像の全シーンに渡って表示物体毎にアンカー／リンクの作成を行なうには、非常に多くの作業工数を費やさねばならない。しかし、上記文献1では、アンカー・リンク作成作業の効率化は解決されていない。

【0006】作業効率化を目的としたアンカー／リンク作成システムの一例が、特開平8-123816号公報「動画ハイパーメディア処理装置」（以下、文献2と呼ぶ）が開示されており、以下、文献2に基づいて簡単に説明する。

【0007】アンカー作成方法として、各表示物体へのアンカーの形や動きをユーザがあらかじめマウス等のポインティング・デバイスで指定することが挙げられている。他に表示画面を単純にメッシュ状に分割し、各部分画像をアンカー対象領域とする方法が挙げられている。この場合、アンカーとしては、表示物体を含む部分画像を選択するだけであるので、作業工数は少なくなるが、アンカーは必ずしも表示物体だけを含むようにはできなくなる。

【0008】リンクは、動画像上にアンカー表示して確

認しながら、別に用意したオブジェクトとの間でリンクを生成してゆくとしている。

【0009】また該文献2では、作成したハイパーメディア・コンテンツを利用する際に、以下の工夫がこらしてあるため、リンク先の検索が容易となっているとしている。

【0010】● アンカーの動きが速い場合、動画内にマウスがフレームインしたときやマウスをクリックしたときに、再生速度がスローとなる。

【0011】● アンカーの動きが速い場合、アンカー付近でマウスをクリックしたときやマウスがある決まった動きをしたとき、再生速度がスローとなる。

【0012】● アンカーが小さくてマウスクリックが難しいとき、動画内でマウスをクリックすると、マウスの指定領域が拡大表示される。

【0013】● あるアンカーが出現したとき、一旦動画の再生を止め、ユーザの入力を促す選択のダイアログを表示する。

【0014】作業効率化を目的としたアンカー作成システムの一例が、「動画像解析を応用した対話型ビデオ制作システム」（脇本・神田・阿倍・田中、第3回画像センシングシンポジウム、1997年6月）（以下、文献3と呼ぶ）が開示されており、以下、文献3に基づいて簡単に説明する。

【0015】該文献3の手法は、以下の手続き（処理（1）～（6））から構成されている。

【0016】処理（1）：動画像の中から、アンカーの開始フレームと終了フレームを設定する。同時に両フレームにおけるアンカーの位置と大きさを設定する。

【0017】処理（2）：ユーザが設定した開始フレーム上のアンカーをテンプレートとして利用し、以下の画像処理を終了フレームに行き着くまで、繰り返し行なってアンカーの追跡を行なう。

【0018】2-1. 設定した間隔だけ飛ばした次のフレーム上で、前フレームのテンプレートに最も近い部分画像領域を探す。

【0019】2-2. 得られた部分画像領域を新たなテンプレートとする。

【0020】処理（3）：終了フレーム上で行き着いた部分画像領域の位置と、ユーザが設定した終了フレーム上でのアンカーの位置とが一致したとき、追跡終了として下記の処理（5）へゆく。

【0021】処理（4）：ユーザが設定した終了フレーム上でのアンカーをテンプレートとして利用し、上記処理（2）で述べた画像処理を、逆方向に行なってアンカーを追跡する。追跡中、上記処理（2）の追跡結果と一致したら追跡を打ち切る。

【0022】処理（5）：得られたアンカーの軌跡を、なるべく少ない数の中間点で近似する。中間点間は、直線近似によりアンカーを与える。

【0023】処理（6）：ユーザは以上のアンカー追跡処理結果を画面上で確認し、必要に応じて中間点の削除や追加、また位置修正を行ない、アンカー位置を修正する。このときユーザの修正作業は、画像上に表示されたアンカー位置を適宜確認しながら行なう。

【0024】上記処理（5）においてアンカーの軌跡をより少ない中間点を用いて近似しているのは、上記処理（6）でユーザが編集すべき点の数を減らすことで作業工数を減らすことを目的としている。

【0025】上記処理（6）におけるアンカー編集画面例を、上記文献3に基づきキーポイントだけ抜き出して図3に例示する。アンカー編集画面15上には、動画像信号1とフレーム位置制御バー12、編集補助バー14が表示されており、動画像信号1上に表示されている魚3のアンカー6を編集しているとする。フレーム位置制御バー12と編集補助バー14の左端は動画像の第一フレームを、右端は終了フレームをそれぞれ指している。フレーム位置制御バー12上にはフレーム位置制御ボタン13があり、マウスで該ボタン13を左右へと移動することにより、表示される画像のフレームを制御することができる。

【0026】編集補助バー14上には、魚3のアンカー6に対する開始フレーム9と終了フレーム10が示されている。両フレーム間中で、自動アンカー生成処理によって得られた中間点群11が、対応するフレーム位置へと△印で示されている。ユーザはフレーム位置制御ボタン13を動かしながらアンカーの位置を確認し、必要に応じて中間点におけるアンカー位置を画面上で修正したり、中間点を削除もしくは追加することで、適切なアンカーを作成してゆく。

【0027】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した先行技術には次に述べるような問題がある。

【0028】文献2においては、アンカーが完全に作成されている場合には、画面を確認しながら容易にリンクを生成することが可能である。しかしながら、アンカー作成作業は、結局フレーム毎に設定をしてゆかねばならず圧倒的に大きかった。

【0029】文献3では、テンプレートを更新しながらマッチングする部分画像を探索する手法を利用することにより、アンカー生成作業を削減しようとしている。しかしながら、このテンプレートマッチング手法は単純であるために、開始／終了フレームで初期設定するアンカー（テンプレート）に依存して、追跡性能が異なってくる。

【0030】例えば図2において、魚3に対応するアンカー6は、背景に海草8を含んでいるが、このように背景が一樣でない場合には、アンカーをどう設定するか依存して、アンカー追跡の性能が大きく変化することがある。この場合、十分良い結果が得られるまで初期アン

カーの与え方を変えたり、多くの中間点に対して多くの編集を加えないとならない。

【0031】また図3に示したアンカー編集画面では、ユーザはアンカーの追跡結果を見渡すことができない。そのため、アンカー追跡結果に満足できないときに、どのフレームへと中間点を追加すれば良いか・削除すれば良いかが直感的にわからず、結果的に試行錯誤の作業を避けられない。

【0032】同様に図3のアンカー編集画面は、単一の時間的な連なりにおける、単一のアンカーを編集する目的で作成されている。例えばサッカー中継動画で、選手毎にアンカーを設定することを考える。カメラはボールの動きに合わせてパン・チルトを繰り返すため、アンカーの対象となる選手は画面上で頻繁に消えたり現われたりするために、該文献3の手法では一連のアンカー作成作業を繰り返さなければならない。

【0033】したがって、本発明の課題は、アンカーの作成作業を大幅に軽減するアンカー生成システムを提供することにある。

【0034】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、動画をを入力する工程と、ユーザが検出対象となる表示物体をいくつか指示して、該入力動画像中に含まれる指示された表示物体と同じ特徴を持つ領域の位置を検出領域として検出する物体検出工程と、該検出領域を追跡する物体追跡工程と、該入力動画像上に、該追跡した領域の軌跡を重ねて表示して、ユーザが該検出領域の軌跡を編集することにより、アンカーを作成するアンカー編集工程とを含むことを特徴とする動画像アンカー作成方法が得られる。

【0035】また、本発明によれば、動画をを入力として、ユーザによって指示された検出対象となるいくつかの表示物体に対して、該入力動画像中に含まれる指示された表示物体と同じ特徴を持つ領域の位置を検出領域として検出する物体検出手段と、該検出領域を追跡する物体追跡手段と、前記入力動画像上に、前記追跡した領域の軌跡を重ねて表示して、ユーザが該検出領域の軌跡を編集することにより、アンカーを作成するアンカー編集手段とから構成された動画像アンカー作成装置が得られる。

【0036】さらに、本発明によれば、動画をを入力として、ユーザによって指示された検出対象となるいくつかの表示物体に対して、該入力動画像中に含まれる指示された表示物体と同じ特徴を持つ領域の位置を検出領域として検出する物体検出手続きと、該検出領域を追跡する物体追跡手続きと、前記入力動画像上に、前記追跡した領域の軌跡を重ねて表示して、ユーザが該検出領域の軌跡を編集することにより、アンカーを作成するアンカー編集手続きとをコンピュータに実行させるためのプログラムを記録した動画像アンカー作成用記録媒体が得ら

れる。

【0037】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面に基づいて詳細に説明する。

【0038】図1は本発明の一実施の形態に係わる動画像アンカー作成システムの構成を示すブロック図である。ここでは、図2に示したような動画像信号1が入力されるものとして説明する。尚、図1に示す動画像アンカー作成システムを実現するプログラムは、記録媒体（図示せず）に記録されていても良い。ここで、「記録媒体」とは、プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体のことをいい、具体的には、CD-ROM、フロッピーディスクなどの磁気ディスク、半導体メモリなどを含む。さらに、記録媒体はプログラムを記録した紙や紙テープでも良い。記録媒体が紙である場合には、コンピュータはOCR（光学的文字読取装置）のような読取装置と、この読取装置で読み取った文字（コード）をコンピュータが認識できる機械言語に翻訳するコンパイラとを備えていれば良い。

【0039】図示の動画像アンカー作成システムは、大まかに、物体検出手段16、物体追跡手段17、およびアンカー編集手段18の3つに分けることができる。物体検出手段16は、動画像を入力として、ユーザによって指示された検出対象となるいくつかの表示物体に対して、その入力動画像中に含まれる指示された表示物体と同じ特徴を持つ領域を検出領域として検出する。物体追跡手段17は、その検出領域を追跡する。アンカー編集手段18は、入力動画像上に、追跡した領域の軌跡を重ねて表示して、ユーザがその検出領域の軌跡を編集することにより、アンカーを作成する。

【0040】物体検出手段16は、サンプル画像選択手段50と、サンプル学習手段51と、背景学習手段52と、閾値生成手段53と、閾値記憶手段54と、閾値処理手段55と、領域特徴計算手段56と、動画記憶・再生手段61とから構成されている。

【0041】サンプル画像選択手段50は動画像信号1とサンプル指示信号20とを入力とし、検出対象となる表示物体を動画像の中から指示して、サンプル画像信号24を出力する。

【0042】図4にサンプル画像選択手段50の作業画面例を示す。サンプル画像選択手段50では、動画像信号1から、適当な時間間隔などで間引いた画像を取得しておいて表示する。今、魚3を、アンカー名「魚A」としてサンプルを与えたとする。ユーザはアンカー名入力欄40に「魚A」として入力するとともに、動画像信号1上で魚3を囲むようにして切り出し矩形信号41を設定する。切り出された画像は補助編集画面信号37として表示されるので、更にユーザは切り出し曲線信号42に沿って魚3の輪郭を詳細に切り出す。最終的に切り出した結果は、物体切り出し画面信号38として確認のた

めに表示するとともに、サンプル画像信号24として出力される。

【0043】サンプル学習手段51はサンプル画像信号24を入力として、サンプル画像の色や輝度を積分したサンプル特徴を生成し、このサンプル特徴を示すサンプル特徴信号25を出力する。また、背景学習手段52は、動画画像信号1を入力として、画面全体での色や輝度を積分した背景特徴を生成し、この背景特徴を示す背景特徴信号26を出力する。閾値生成手段53は、サンプル特徴信号25と背景特徴信号26とを入力とし、両方の特徴の積分値の比を計算して、この比を示す閾値信号27を出力する。

【0044】以上の処理の説明図を図5に示す。サンプル学習手段51では、図4により切り出した魚3のサンプル画像を利用して、図5の左上に示した輝度値の出現頻度ヒストグラムを作成する。同様に背景学習手段52では、図5の右上に示した動画画像信号1の輝度値の出現頻度ヒストグラムを作成する。それぞれのヒストグラムは、表示物体と背景における輝度値の出現頻度であることから、ある輝度値を持つ画素が、表示物体らしいか背景らしいかの判定に使えることがわかる。そこで閾値生成手段53では、各輝度値における魚3と背景との出現頻度の比を、輝度値毎の魚3らしさとして計算し、図5の下の尤度ヒストグラムとして求めた後、あらかじめ与えておいた閾値により二値化して閾値信号27として出力する。

【0045】閾値記憶手段54は閾値信号27を入力として閾値を記憶しておき、適宜、閾値を示す閾値信号28を出力する。動画記憶・再生手段61は、動画画像信号1と再生指示信号21とを入力として、動画画像信号1を記憶しておくとともに、再生指示が届くと、記憶した信号を再生し動画画像信号35として出力する。閾値処理手段55は、動画画像信号35と閾値信号28とを入力とし、画素毎に閾値処理を施して検出対象物体を検出し、この検出対象物体を示す領域画像信号29を出力する。領域特徴計算手段56は、検出した画像上の領域の重心位置や面積、形状特徴を計算し、これら特徴を示す領域特徴信号30を出力する。

【0046】図2から得られる領域画像の例を図6に示す。魚2～4にそれぞれ対応する検出領域43～45と、検出したい対象ではないが間違えて検出されてしまった検出領域46とが画像上に示されている。領域特徴計算手段56はこれら検出領域43～46の重心位置や面積などの領域特徴を計算して出力する。

【0047】以上では検出対象の輪郭をユーザに指定させるとともに、輪郭内の輝度・色をヒストグラムに積分した特徴により閾値処理によって、物体検出を行なっている。これらにより従来の検出性能が、背景などの影響で初期設定したアンカーに大きく依存する問題点を解消している。また動画画像シーケンスにおいて、適宜、ユー

ザに表示物体を指示させることで、初期アンカーをどのフレームに対して与えるのかをユーザに選ばせる必要がなくなっている。上記の例では動画画像全体に対して適用するヒストグラムを各表示物体に対して一つずつ作成することとしたが、時系列で異なるヒストグラムを作成しておくことで、更に適応的な物体検出手段16を構築することも可能である。

【0048】物体追跡手段17は、領域特徴差分評価手段57と、領域特徴予測手段58と、フレーム遅延手段59と、最適領域軌跡選択手段60とから構成されている。

【0049】領域特徴予測手段58は、領域特徴信号30と、後述する物体軌跡信号34とを入力とし、これまでの各領域の特徴の変化から、次のフレームでの特徴を予測して、この予測した次のフレームの特徴を示す領域特徴予測信号31を出力する。フレーム遅延手段59は、領域特徴予測信号31を入力とし、1フレーム分信号を遅延させて、遅延領域特徴予測信号32を出力する。領域特徴差分評価手段57は、領域特徴信号30と、遅延領域特徴予測信号32とを入力とし、現フレームでの領域特徴と、前フレームまでの軌跡から予測した領域特徴との差分を計算して、この差分を示す領域特徴評価信号33を出力する。最適領域軌跡選択手段60は、領域特徴評価信号33を入力として、予測軌跡に一番尤もらしい領域を選択して新しい軌跡とし、この新しい軌跡を示す物体軌跡信号34を出力する。

【0050】以上の処理の説明図を図7に示す。領域特徴予測手段58では領域軌跡47に基き、次のフレームでの領域の位置を、予測位置48と予測する。予測の方法はフレーム間の位置変位(動き)を、あらかじめ与えておいたフレーム数だけ遡り平均したり、「応用カルマンフィルタ」(片山徹、朝倉書店、1983年)(以下、文献4と呼ぶ)に記載されているような、ウィーナフィルタやカルマンフィルタなどを用いることができる。他にも検出領域の面積や形状の特徴なども同様に予測することも可能である。領域特徴差分評価手段57では、前フレームまでの軌跡から予測した位置48と、現フレームでの各領域中心位置80～83との差分を計算する。最適領域軌跡選択手段60では、差分が最も小さく、一番尤もらしい領域中心位置81を、これまでの軌跡に連なる領域の位置であると判定する。

【0051】上述した説明では一つの軌跡について説明してきたが、複数の軌跡についても同様な処理を行なうことが可能である。また複数軌跡の追跡として、例えば「An Efficient Implementation of Reid's Multiple Hypothesis Tracking Algorithm and Its Evaluation for the Purpose of Visual Tracking」(I. J. Cox and S. Hingorani, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 18 (2) pp. 138-150 (1996)) (以下、文献5と呼ぶ)に記載されている方式を利

用することができる。

【0052】アンカー編集手段18は、領域軌跡記憶・再生手段62と、動画像・領域軌跡合成表示手段63と、アンカー記憶手段64と構成されている。

【0053】領域軌跡記憶・再生手段62は、物体軌跡信号34と再生指示信号21と記録指示信号49とを入力とし、記録指示が到着すると表示物体の軌跡を随時記憶し、再生指示が到着すると記録した表示物体の軌跡を再生し、この再生した表示物体の軌跡を示す物体軌跡信号36を出力する。動画像・領域軌跡合成表示手段63は、動画像信号35と物体軌跡信号36とアンカー位置・軌跡編集信号22と後述するアンカー位置・軌跡信号84とを入力とし、動画像信号の上に表示物体の軌跡を重ねて表示するとともに、ビジュアルにアンカー位置や軌跡の編集を行ない、編集後のアンカー位置や軌跡を示すアンカー位置・軌跡信号85を出力する。アンカー記憶手段64は、アンカー位置・軌跡編集信号22とアンカー位置・軌跡信号85とを入力とし、アンカー位置・軌跡信号84を出力し、画面上で編集したアンカー位置と軌跡を動画像・領域軌跡合成表示手段63とやりとりしながら正しいアンカー位置を記憶し、最終的なアンカー位置を示すアンカー出力信号23を出力する。

【0054】以上の処理の説明図を図8に示す。図8上には動画像信号35と、検出した表示物体のアンカー軌跡86～90までがともに表示されている。従来のアンカー作成システムでは、フレームごとに該フレームでの単一の表示物体のアンカーを表示するだけであった。これに対して、本発明では、複数の表示物体の軌跡の一定時間内の履歴を一度に表示・編集可能とすることで、アンカー作成の作業工数を大幅に削減している。

【0055】フレーム位置制御バー12上のフレーム位置制御ボタン13をあやつり、画像上の表示物体のアンカー軌跡を確認しながら、アンカー軌跡とアンカー名との間の関係づけを行なってゆく。例えば魚2はアンカー軌跡86と示されたように、画像処理による検出がたやすいところを泳いでいる。この場合、一度アンカー名選択ボックス91の中からアンカー名と、アンカー軌跡86との間を関連付けてやれば、後はシーンを通じて確認作業を行なうだけでアンカー作成作業は終了する。同様に魚3についてのアンカー軌跡87も簡単な関連付けを行なうだけでアンカー作成作業を終了することができる。関連付けした軌跡は、アンカー名ごとに色づけ表示するなどの工夫をすることにより、確認作業工数を大幅に削減することが可能となる。

【0056】魚4に対しては、アンカー軌跡88と89がともに対応することになる。従来技術ではこのように途中で見えなくなるような状況には対応できなかったが、本発明の実施の形態では軌跡がそれぞれ検出可能であるので、あとからまとめてアンカー名と対応づけを行なうだけで、簡単にアンカー作成が可能となる。

【0057】アンカー軌跡90は、ノイズなどの影響でたまたま現われた軌跡である。これはアンカー名との間の関係づけを行なわない（何もしない）ことで簡単に除去できる。

【0058】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明では、ユーザによって指示された検出対象となるいくつかの表示物体に対して、入力動画像中に含まれる指示された表示物体と同じ特徴をもつ領域の位置を検出し、この検出した領域を追跡し、入力動画像上に、この追跡した領域の軌跡を重ねて表示して、ユーザがこの領域の軌跡を編集することにより、アンカーを作成しているの、動画像上の表示物体に対して容易にアンカーを生成できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る動画像アンカー作成システムの構成を示すブロック図である。

【図2】動画像アンカー生成システムの入力となる動画像の一例を示す図である。

【図3】従来技術であるアンカー生成編集画面の説明図である。

【図4】サンプル画像を与えるサンプル画像選択画面の説明図である。

【図5】表示物体検出のための閾値用ルックアップテーブル生成手順の説明図である。

【図6】動画像から検出した領域の説明図である。

【図7】領域追跡の説明図である。

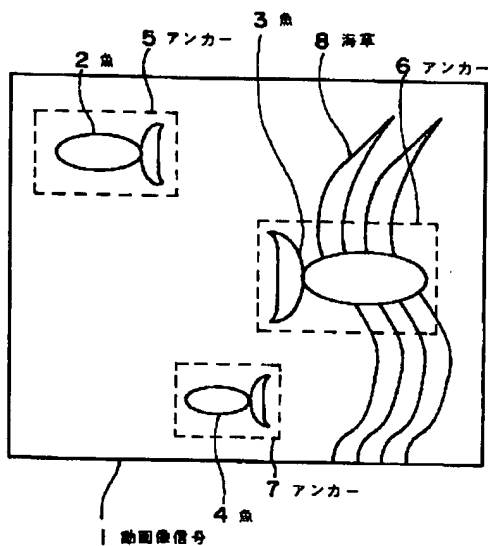
【図8】アンカー編集の説明図である。

【符号の説明】

- | | |
|-----|---------------|
| 1 | 動画像信号 |
| 2～4 | 魚 |
| 5～7 | アンカー |
| 8 | 海草 |
| 9 | 開始フレーム |
| 10 | 終了フレーム |
| 11 | 中間点群 |
| 12 | フレーム位置制御バー |
| 13 | フレーム位置制御ボタン |
| 14 | 編集補助バー |
| 15 | アンカー編集画面 |
| 16 | 物体検出手段 |
| 17 | 物体追跡手段 |
| 18 | アンカー編集手段 |
| 20 | サンプル指示信号 |
| 21 | 再生指示信号 |
| 22 | アンカー位置・軌跡編集信号 |
| 23 | アンカー出力信号 |
| 24 | サンプル画像信号 |
| 25 | サンプル特徴信号 |
| 26 | 背景特徴信号 |

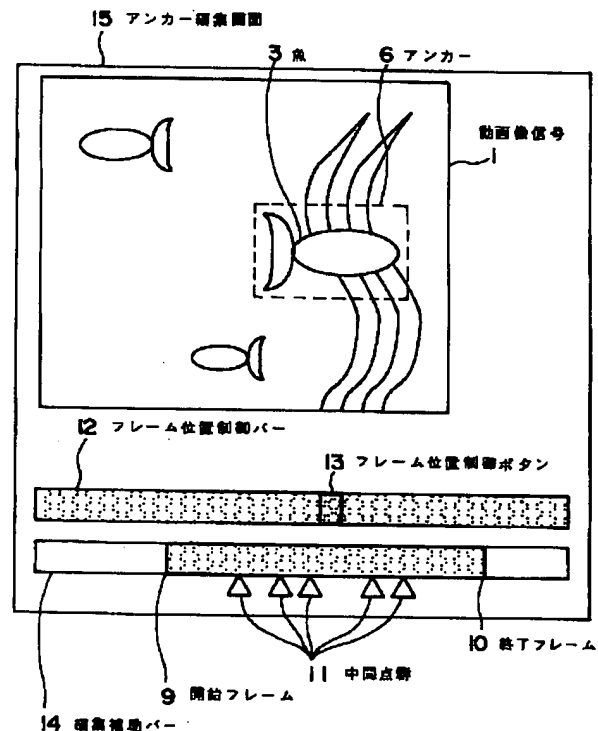
- 27, 28 閾値信号
- 29 領域画像信号
- 30 領域特徴信号
- 31 領域特徴予測信号
- 32 遅延領域特徴予測信号
- 33 領域特徴評価信号
- 34 物体軌跡信号
- 35 動画画像信号
- 36 物体軌跡信号
- 37 補助編集画面信号
- 38 物体切り出し画面信号
- 39 サンプル画像選択画面
- 40 アンカー名入力欄
- 41 切り出し矩形信号
- 42 切り出し曲線信号
- 43~46 検出領域
- 47 領域軌跡
- 48 予測位置
- 49 記録指示信号

【図2】

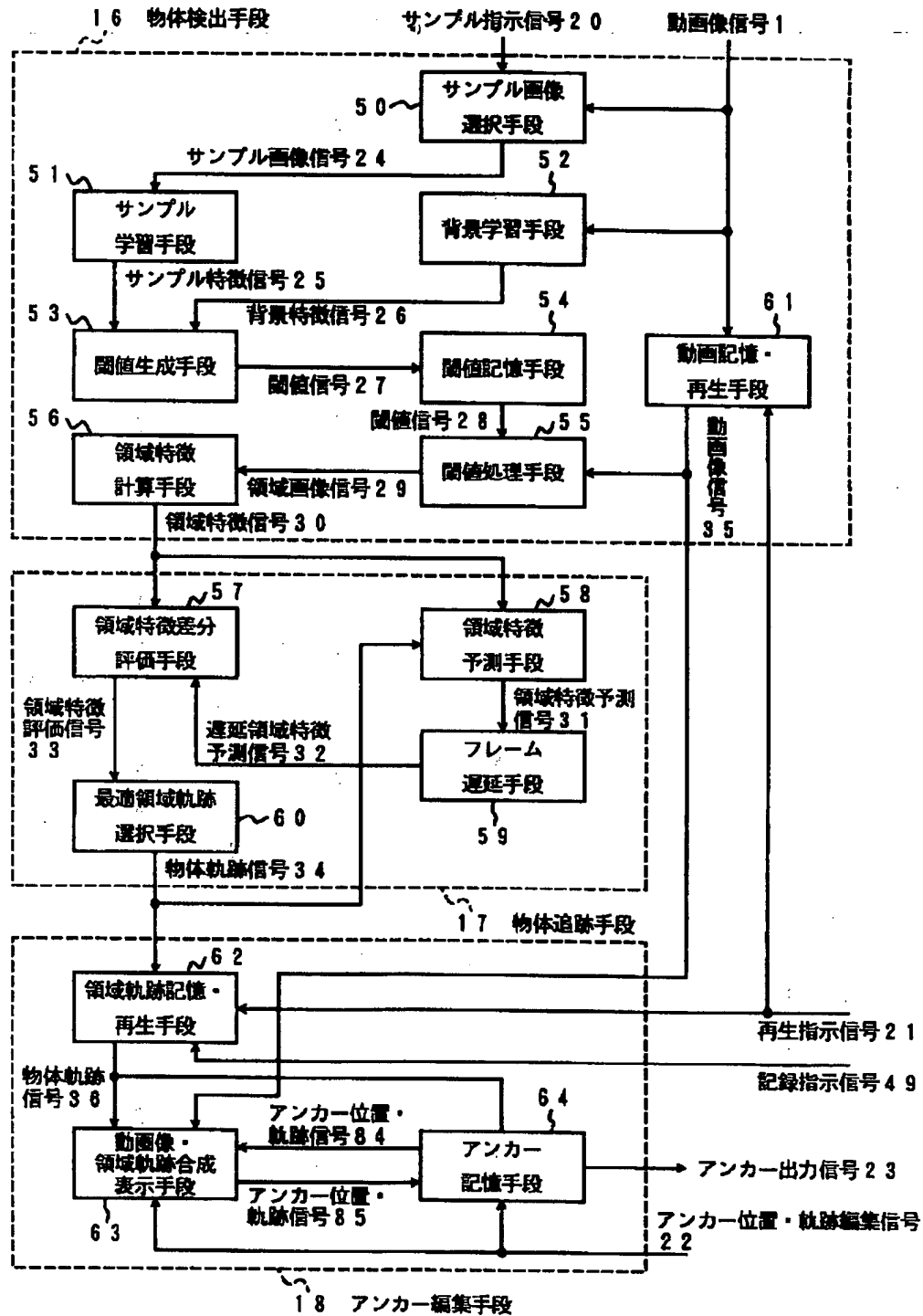


- 50 サンプル画像選択手段
- 51 サンプル学習手段
- 52 背景学習手段
- 53 閾値生成手段
- 54 閾値記憶手段
- 55 閾値処理手段
- 56 領域特徴計算手段
- 57 領域特徴差分評価手段
- 58 領域特徴予測手段
- 10 59 フレーム遅延手段
- 60 最適領域軌跡選択手段
- 61 動画記憶・再生手段
- 62 領域軌跡記憶・再生手段
- 63 動画像・領域軌跡合成表示手段
- 64 アンカー記憶手段
- 80~83 領域中心位置
- 84, 85 アンカー位置・軌跡信号
- 86~90 アンカー軌跡
- 91 アンカー名選択ボックス

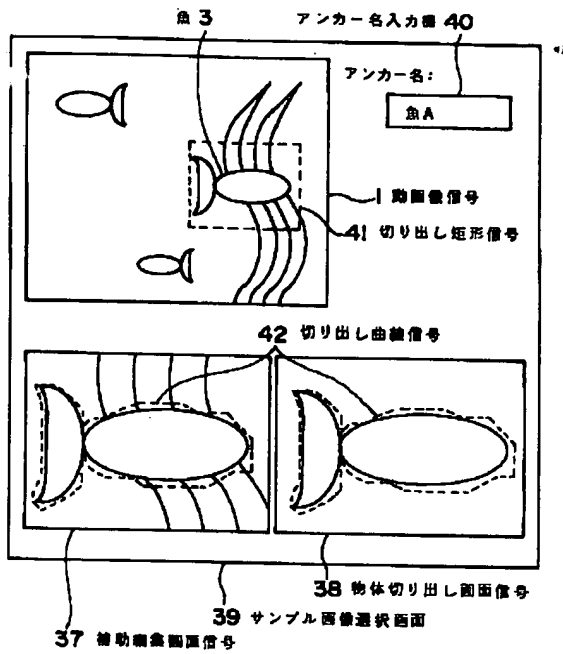
【図3】



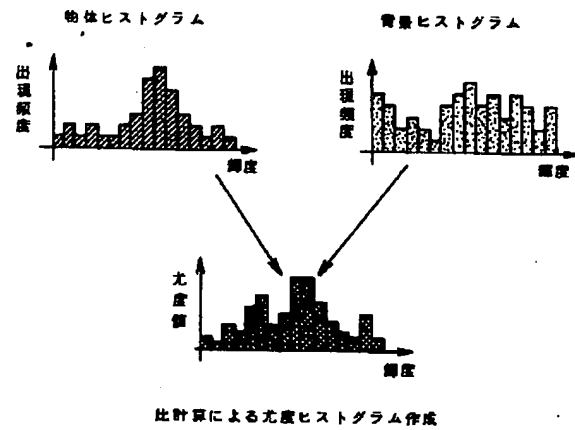
【図1】



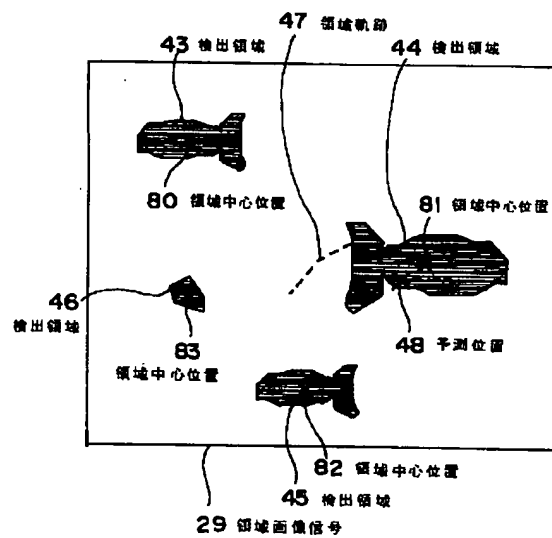
【図4】



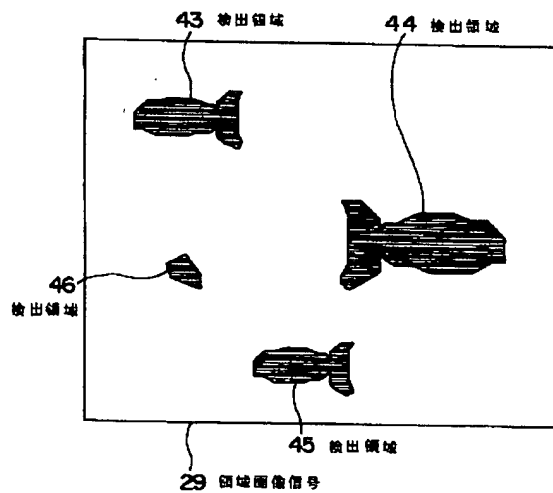
【図5】



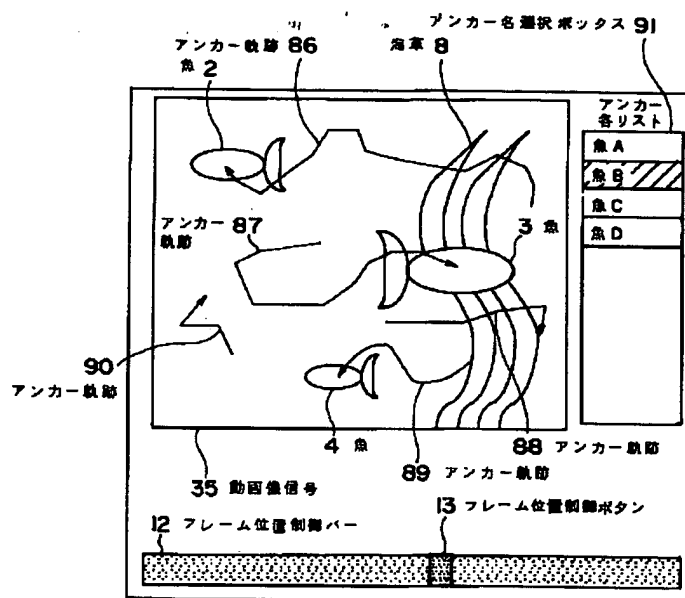
【図7】



【図6】



【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.